

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 686 158

(21) N° d'enregistrement national : 92 00346

(51) Int Cl⁵ : G 01 T 1/17, 7/12, G 01 R 31/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 15.01.92.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 16.07.93 Bulletin 93/28.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE Etablissement de Caractère Scientifique,
Technique et Industriel — FR.

(72) Inventeur(s) : Garau Jean.

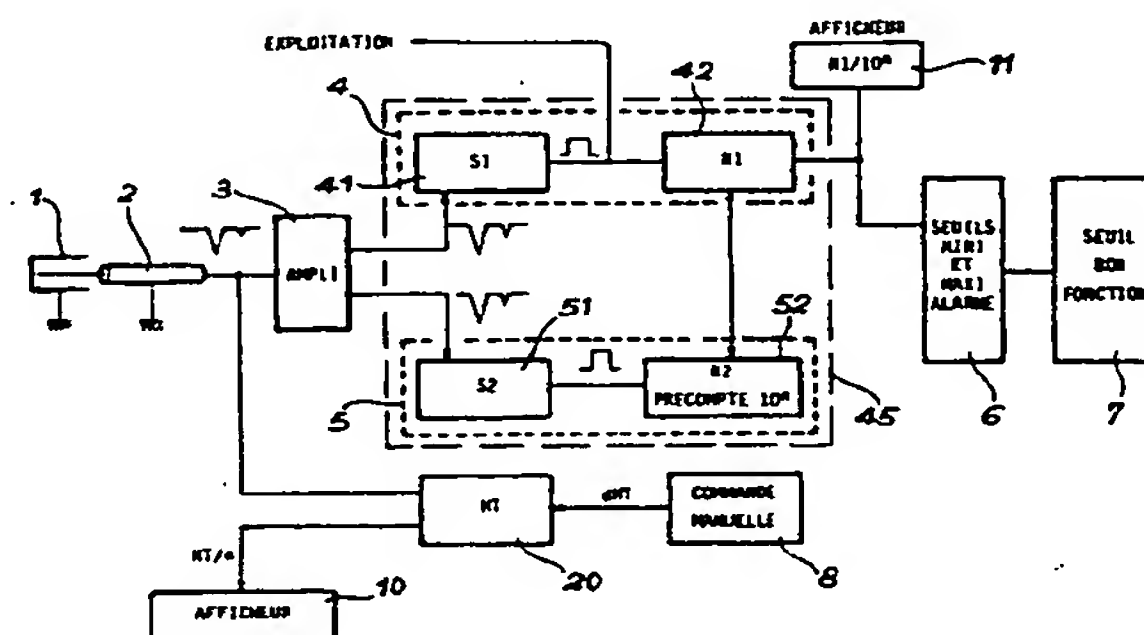
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Brevatome.

(54) Chaîne de comptage d'impulsions nucléaires à réglage de la haute tension et détection de panne.

(57) L'invention concerne une chaîne de comptage d'impulsions nucléaires comportant un détecteur nucléaire, une haute tension de polarisation du détecteur, un amplificateur d'impulsions et une voie de comptage. Elle comporte en outre un circuit de diagnostic de bon fonctionnement comprenant deux voies de comptage (4, 5) ayant chacune un seuil de discrimination d'amplitude différent permettant d'obtenir deux valeurs de comptage N1 et N2, ce circuit étant apte à fournir à partir du rapport de comptage N1/N2 un signal de diagnostic de bon fonctionnement permettant en outre de régler la haute tension de polarisation.

Application aux chaînes de comptage nucléaires.



CHAINE DE COMPTAGE D'IMPULSIONS NUCLEAIRES A REGLAGE
DE LA HAUTE TENSION ET DETECTION DE PANNE

DESCRIPTION

5 L'invention concerne une chaîne de comptage d'impulsions nucléaires et plus particulièrement une chaîne de comptage d'impulsions nucléaires à réglage et détection de panne.

10 Une chaîne de comptage d'impulsions nucléaires comporte, de manière connue, un détecteur relié par un câble à des moyens de comptage. Ces moyens comprennent principalement un amplificateur d'impulsions, suivi d'un discriminateur d'amplitude, lequel est suivi de moyens de mise en forme des
15 impulsions et d'un ictomètre.

Le détecteur est en outre relié par l'intermédiaire du câble à une haute tension qui permet de créer le champ électrique de polarisation provoquant le déplacement de charges électriques.

20 Il est connu que chaque détecteur a ses propres caractéristiques de fonctionnement.

Lors de la mise en marche d'une chaîne de comptage, il est nécessaire de réaliser des réglages, en particulier un réglage de la haute tension
25 de polarisation.

La haute tension qui est appliquée au détecteur dès la mise sous tension de la chaîne de comptage est généralement la haute tension indiquée par le constructeur.

30 Or il s'avère que cette valeur indiquée est en fait une valeur moyenne prise dans une fourchette de tolérances qui peut en pratique être soit trop élevée, soit trop faible, selon la longueur du câble employé en particulier.

35

Jusqu'ici ce réglage est réalisé de façon manuelle en procédant tout d'abord à un relevé de deux courbes de référence qui donnent le nombre de comptages par seconde en fonction respectivement du seuil de discrimination d'amplitude choisi pour une haute tension donnée et de la valeur de la haute tension pour un seuil de discrimination donné. De telles courbes ont été représentées sur les figures 1 et 2.

Le réglage au démarrage de la chaîne et les contrôles périodiques sont réalisés en fait par construction de ces courbes et comparaison à l'oeil avec les courbes de référence.

La présente invention permet de simplifier ces opérations. Conformément à l'invention, le contrôle manuel périodique n'est plus nécessaire et la valeur de la haute tension au démarrage et en fonctionnement est obtenue automatiquement.

La présente invention a pour objet une chaîne de comptage d'impulsions nucléaires comportant un détecteur nucléaire, une haute tension de polarisation du détecteur, un amplificateur d'impulsions et une voie de comptage, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un circuit de diagnostic de bon fonctionnement comprenant deux voies de comptage ayant chacune un seuil de discrimination d'amplitude différent permettant d'obtenir deux valeurs de comptage N_1 et N_2 , ce circuit étant apte à fournir à partir du rapport de comptage N_1/N_2 un signal de diagnostic de bon fonctionnement.

Selon une autre caractéristique, la voie de comptage est constituée par l'une des voies de comptage du circuit de diagnostic.

Selon une autre caractéristique, le circuit de diagnostic comporte en outre des moyens de

déclenchement d'alarme, suivis d'un témoin de bon fonctionnement.

5 Selon une autre caractéristique, les moyens de déclenchement d'alarme fournissent un signal d'alarme lorsque le rapport $N1/N2$ se situe à l'extérieur d'une fourchette définie par deux seuils de valeurs prédéterminées.

10 Selon une autre caractéristique, la chaîne de comptage comporte des moyens de réglage de la haute tension de polarisation, le réglage se faisant en fonction du rapport de comptage.

Selon une autre caractéristique, les moyens de réglage comportent une commande manuelle de réglage de la haute tension de polarisation.

15 Selon une autre caractéristique, les moyens de réglage sont reliés à la sortie du circuit de diagnostic et à l'entrée de commande de réglage de la haute tension de polarisation de manière à former une commande automatique par asservissement de la
20 commande sur la sortie du circuit.

Selon une autre caractéristique, les moyens de réglage comportent des moyens d'élaboration de la commande haute tension, commandés par les moyens de déclenchement d'alarme.

25 Selon une autre caractéristique, les moyens de réglage comportent en outre des moyens de comparaison à seuils permettant de comparer la haute tension de commande à deux seuils définissant une plage de sécurité de fonctionnement.

30 Selon une autre caractéristique, la chaîne de comptage comporte en outre une alarme susceptible d'être déclenchée par les moyens de comparaison lorsque la haute tension de commande sort de la plage définie par les seuils haut et bas.

35

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui est faite à titre indicatif et nullement limitatif, à partir des dessins annexés sur lesquels :

5 - les figures 1 et 2 sont les courbes de référence utilisées généralement pour réaliser les réglages de la haute tension (les abscisses sont des échelles linéaires et les ordonnées des échelles logarithmiques),

10 - la figure 3 représente un schéma de réalisation de l'invention selon un premier mode de réalisation,

 - la figure 4 représente un schéma de réalisation de l'invention selon un deuxième mode
15 de réalisation.

Avant de décrire l'invention de manière plus détaillée, on pourra se reporter aux figures 1 et 2 afin de mieux comprendre la relation entre comptage, haute tension et seuils.

20 La figure 1 représente une courbe de discrimination en amplitude sur laquelle on a reporté le seuil d'utilisation normale S1 et un deuxième seuil S2 (supérieur au premier seuil) et pour lequel le nombre de comptage est différent selon la haute tension
25 appliquée.

La figure 2 représente le nombre de comptage en fonction de la haute tension pour deux seuils de discrimination en amplitude S1 et S2. La première zone Z1 correspond à une zone instable, la
30 zone Z2 à un plateau et la zone Z3 à une zone de destruction du compteur.

Les figures 3 et 4 correspondent à deux modes de réalisation.

35 La chaîne de comptage représentée sur la figure 3 comporte conformément à l'invention un

circuit de diagnostic 45 de bon fonctionnement. Avantageusement, ce circuit est formé de deux voies de comptage 4 et 5, ayant chacune un seuil de discrimination d'amplitude différent, soit S1 pour l'une et S2 pour l'autre.

La chaîne de comptage comporte bien entendu un détecteur 1 relié à un amplificateur d'impulsions par l'intermédiaire d'un câble 2. L'amplificateur d'impulsions 3 est relié aux deux voies de comptage 4 et 5, tel qu'on peut le voir sur cette figure, afin que chaque voie du circuit 45 reçoive le signal du détecteur après amplification.

Chacune de ces voies comporte essentiellement un discriminateur d'amplitude suivi d'une échelle de comptage (ictomètre). Chaque discriminateur d'amplitude réalise à la fois les fonctions de seuillage et de mise en forme des impulsions ; le seuil de l'une des voies est un seuil d'amplitude relativement faible donnant un comptage N1, le seuil de l'autre voie étant élevé et donnant un comptage N2. La valeur N1 correspond par conséquent au nombre d'impulsions dépassant le seuil S1, tandis que N2 correspond au nombre d'impulsions dépassant S2.

Dans la voie de comptage 4, le discriminateur d'amplitude porte la référence 41 et l'ictomètre porte la référence 42.

Généralement le signal de sortie du discriminateur d'amplitude est appliqué à des moyens d'exploitation (traitement, ictomètre...). Cette sortie est représentée à la sortie du discriminateur 41.

Le seuil d'amplitude le plus faible S1 est choisi dans une zone où la courbe théorique de discrimination en amplitude présente un plateau. On choisit avantageusement un seuil S1 égal au seuil d'utilisation conseillé. Le seuil S2 est choisi dans

une zone de la courbe pour lequel le nombre d'impulsions par seconde chute et est sensible à des anomalies de fonctionnement.

La haute tension de polarisation du détecteur 20 est reliée par l'intermédiaire du câble 2 au détecteur. Cette haute tension 20 est également reliée à un afficheur 10 pour permettre un contrôle visuel qui se fait dans un rapport HT/n.

On a également représenté sur cette figure un bloc d'affichage 11 du rapport $N1/N2$ placé à la sortie de la voie de comptage 4, soit ici à la sortie de l'ictomètre 42.

Le fonctionnement du circuit conforme à l'invention est le suivant :

L'échelle de comptage $N2$ correspondant au boîtier 52 est réglée en fonctionnement en précompte de 10^n impulsions. Les signaux de RAZ, de "ARRET" et de "MARCHE" de ce boîtier 52 sont couplés à ceux de l'échelle $N1$ correspondant au boîtier 42. Ainsi, le signal de fin de comptage de $N2$ déclenche l'arrêt de $N1$.

On a alors $\frac{N1}{N2} = \frac{N1}{10^n}$, d'où la possibilité d'afficher $N1/N2$ sur l'afficheur 11 en positionnant une virgule suivant "n" utilisé. Le cycle suivant est lancé automatiquement et l'afficheur 11 garde la valeur de $N1/N2$ en mémoire. La mise en oeuvre de deux seuils d'alarme mini et maxi à la sortie de l'échelle $N1$ réalisée par le boîtier 6 permet d'activer la fonction du boîtier 7 et de signaler toutes anomalies de fonctionnement par un couplage au seuil de bon fonctionnement.

Le réglage de la HT de polarisation du détecteur est fait selon ce premier mode de réalisation manuellement, en utilisant les informations données par l'afficheur 11.

Selon un deuxième mode de réalisation, la chaîne comporte en outre des moyens de réglage automatique de la haute tension au démarrage et en cours de fonctionnement. Ce réglage automatique est
5 réalisé par un ensemble 70 piloté par la sortie du boîtier 6. Le signal de commande de réglage issu de l'ensemble 70 est appliqué sur l'entrée de commande de la haute tension 20. Cet ensemble 70 comprend un boîtier 17 d'élaboration de la commande HT lors des
10 déclenchements par dépassement des seuils obtenus à la sortie du boîtier 6.

La commande se fait par l'intermédiaire d'un moyen de comparaison, 18 qui permet de vérifier que la HT se situe dans une fourchette prédéterminée
15 correspondant à un fonctionnement correct pour la chaîne.

La chaîne comporte également une alarme 16 pouvant être déclenchée par les moyens de comparaison 18 et un témoin de seuil de bon
20 fonctionnement 17 commandé par les boîtiers 6 ou 16.

De façon pratique, lors de la mise en service et du fonctionnement on procède de la manière suivante :

- on règle suivant le détecteur utilisé
25 le gain, la bande passante de l'amplificateur,
- on fixe les limites des valeurs minimum V_b et maximum V_h non destructrices de la haute tension suivant le détecteur utilisé,
- on fixe la valeur du rapport $N1/N2$ à
30 une valeur conseillée (soit : 6),
- on approche une source radioactive du détecteur,
- on met sous tension l'ensemble de la chaîne de comptage.

La recherche automatique de la haute tension d'utilisation s'effectue, la haute tension se stabilise et le voyant de bon fonctionnement 17 s'allume dès ce moment là.

5 La chaîne est en service.

Lorsque le voyant de bon fonctionnement s'éteint et que l'alarme se met en fonction, une anomalie de fonctionnement est détectée automatiquement.

10 Ainsi, la recherche de la haute tension de polarisation du détecteur s'effectue automatiquement à la mise sous tension, et cela par le circuit de diagnostic qui permet d'obtenir le rapport $N1/N2$ et par l'asservissement de ce rapport à une valeur de
15 référence par réaction sur la haute tension de polarisation jusqu'à obtention d'une valeur stabilisée HT0 que l'on obtient lorsque $N1/N2$ est égal à la valeur prédéterminée (valeur conseillée).

20 La possibilité d'utiliser une haute tension erronée est ainsi très réduite.

La surveillance électronique du seuil de bon fonctionnement permet de contrôler simultanément et en permanence à flux nucléaire constant ou évolutif les points suivants :

- 25
- la dérive ou panne de la haute tension,
 - la dérive ou panne des basses tensions,
 - la dérive ou panne de l'amplificateur,
 - la dérive ou panne de l'étage
- 30
- intégrateur/différentiateur, non représenté sur la figure et qui suit l'amplificateur d'impulsions,
- la dérive ou panne des discriminateurs,
 - les accidents sur le câble de mesure,
 - les accidents sur les connecteurs,
 - les accidents sur le détecteur,

35

- les accidents sur les blindages et les systèmes de protection aux interférences électromagnétiques.

5 Il en résulte par conséquent une diminution significative des actions manuelles périodiques de maintenance qui se réduisent au contrôle de bon report des informations en provenance de la voie de mesure aux systèmes de traitement et de visualisation.

REVENDICATIONS

1. Chaîne de comptage d'impulsions nucléaires comportant un détecteur nucléaire, une haute tension de polarisation du détecteur, un amplificateur d'impulsions et une voie de comptage, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un circuit de diagnostic de bon fonctionnement comprenant deux voies de comptage (4, 5) ayant chacune un seuil de discrimination d'amplitude différent permettant d'obtenir deux valeurs de comptage N1 et N2, ce circuit étant apte à fournir à partir du rapport de comptage N1/N2 un signal de diagnostic de bon ou mauvais fonctionnement.

2. Chaîne de comptage d'impulsions nucléaires selon la revendication 1, caractérisée en ce que la voie de comptage de la chaîne est constituée par l'une des voies de comptage du circuit de diagnostic.

3. Chaîne de comptage d'impulsions nucléaires selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le circuit de diagnostic comporte en outre des moyens de déclenchement d'alarme (6), suivis d'un témoin de bon fonctionnement (7).

4. Chaîne de comptage selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de déclenchement d'alarme fournissent un signal d'alarme lorsque le rapport N1/N2 se situe à l'extérieur d'une fourchette définie par deux seuils de valeurs prédéterminées.

5. Chaîne de comptage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de réglage (8, 18) de la haute tension de polarisation, le réglage se faisant en fonction du rapport de comptage.

6. Chaîne de comptage selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens

de réglage comportent une commande manuelle (8) de réglage de la haute tension de polarisation.

5 7. Chaîne de comptage selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de réglage sont reliés à la sortie du circuit de diagnostic et à l'entrée de commande de réglage de la haute tension de polarisation de manière à former une commande automatique par asservissement de la commande sur la sortie du circuit.

10 8. Chaîne de comptage selon les revendications 4 et 7, caractérisée en ce que les moyens de réglage (18) comportent des moyens d'élaboration de la commande haute tension (15), commandés par les moyens de déclenchement d'alarme
15 (6).

9. Chaîne de comptage selon la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens de réglage (18) comportent en outre des moyens de comparaison à seuils permettant de comparer la haute
20 tension de commande à deux seuils haut et bas définissant une plage de sécurité de fonctionnement.

10. Chaîne de comptage selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre une alarme susceptible d'être déclenchée
25 par les moyens de comparaison lorsque la haute tension de commande sort de la plage définie par les seuils haut et bas.

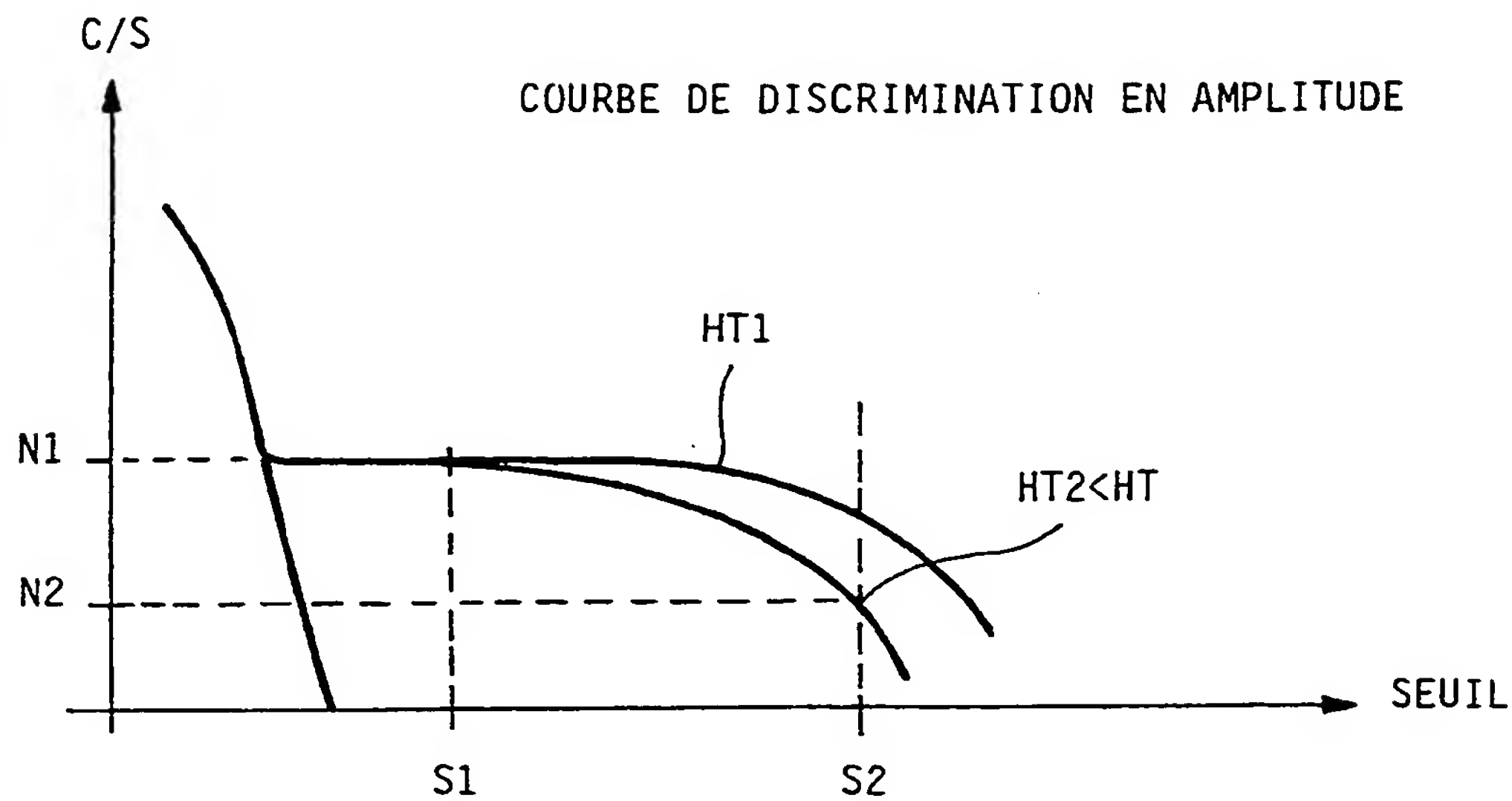


FIG. 1

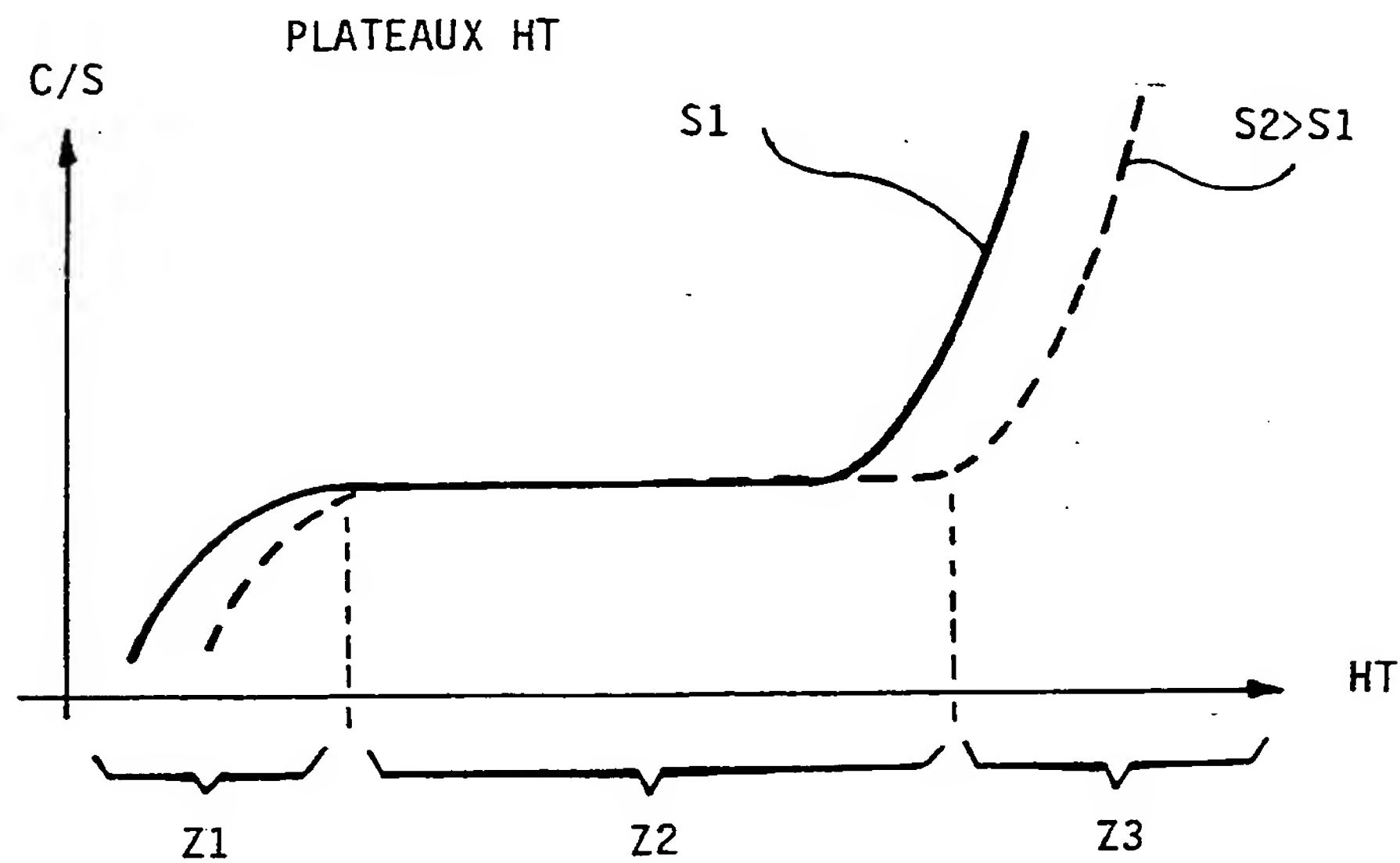


FIG. 2

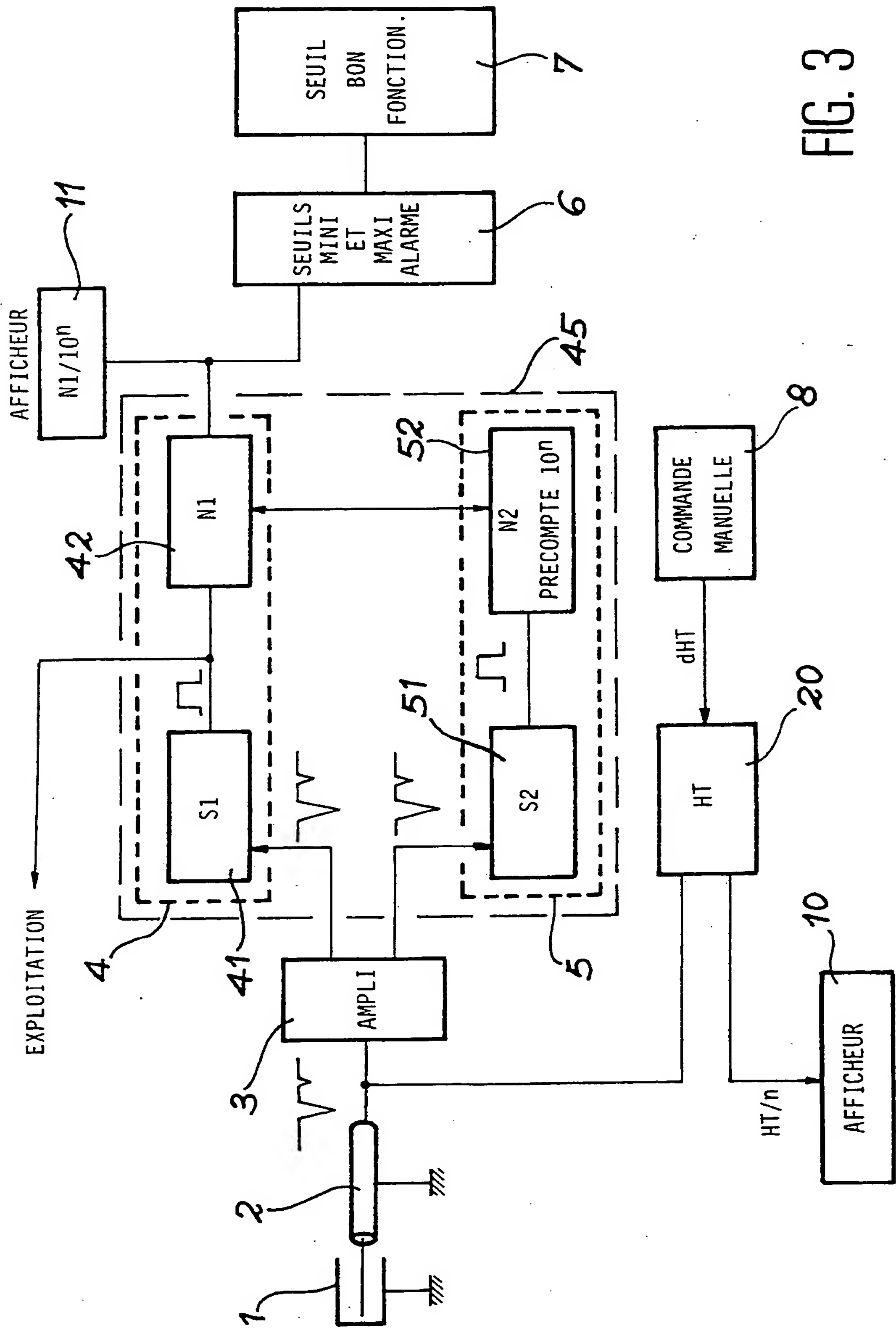


FIG. 3

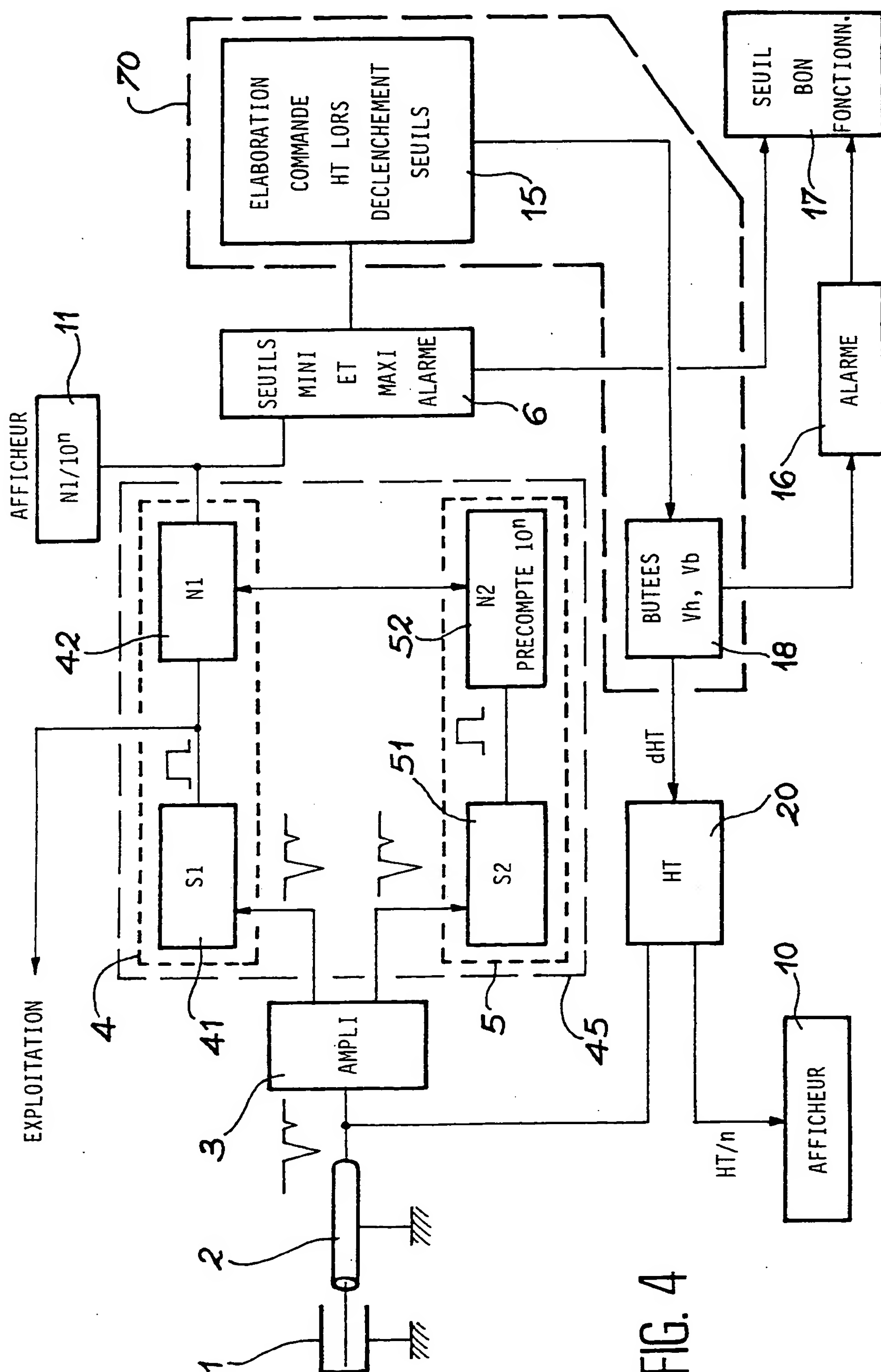


FIG. 4

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9200346
FA 468969

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH vol. 228, no. 2/3, Janvier 1985, AMSTERDAM NL pages 374 - 376 A. WALANUS ET AL. 'A simple electronic device for the stabilization of gas amplification in measurements of low radioactivities'	1
A	---	4,5,7,8
Y	EP-A-0 209 351 (PROGRESS EQUITIES INC.) * le document en entier *	1
A	---	3
A	US-A-4 527 063 (S. KRONENBERG ET AL.) * le document en entier *	1,2,4
A	EP-A-0 109 871 (J. LEWINER ET AL.) * le document en entier *	1,3,5, 7-9
A	INSTRUMENTS AND EXPERIMENTAL TECHNIQUES vol. 28, no. 3, Juin 1985, NEW YORK US pages 614 - 616 K.D. SHELEVOI 'High-speed differential pulse discriminator-counter' * le document en entier *	1,2,4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G01T
Date d'achèvement de la recherche 25 SEPTEMBRE 1992		Examinateur BAROCCI S.
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div> <div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</div>		

EPO FORM 1503 03.92 (P0413)